



Forest Service
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE



Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada

Canada



USDA Southeast Climate Hub



Mise à jour du projet *Silvics of North America (USNAP)*

PLAN DE CHAPITRE

Mai 2023



Avertissement :

Le présent plan de chapitre présente la structure et le contenu que devraient suivre tous les chapitres nouvellement rédigés dans le cadre du projet *Silvics of North America*. Ce plan est susceptible d'être modifié en fonction de la rétroaction des utilisateurs, des auteurs et du personnel du projet. Afin de vous assurer que vous consultez la version la plus récente, veuillez télécharger le plan de chapitre le plus récent à partir du site Web du projet, lequel est accessible depuis le code QR sur la page de couverture. Vous pouvez également accéder au site Web du projet à l'adresse suivante : www.tinyurl.com/USNAPinfo.

Remerciements :

La mise à jour du projet *Silvics of North America* (USNAP) est un effort de collaboration entre le Service des forêts des États-Unis (département de l'Agriculture [USDA]), le Service canadien des forêts et la Commission nationale des forêts du Mexique. L'USNAP tient à remercier en particulier les personnes suivantes qui ont contribué à l'élaboration de ce guide. **Chercheur principal** : *Steve McNulty*. **Coordonnateurs de projet** : *Yessica Alejandra Alquiciras Madrigal (Mexique), Sébastien Meunier (Canada), Irma Karina Lopez Sanchez (Mexique), Cameron Stelly (États-Unis)*. **Comité de direction** : *Anthony Bourgoïn, Roxanne Comeau, Pedro Antonio Plateros Gastelum, Valentín José Reyes Hernández, Jean-Martin Lussier, Filemón Manzano Mendez, Toral Patel-Weynand, Amélie Roberge, Patricia Hernández de la Rosa, Thomas Schuler, Cynthia West*. **Chefs d'équipes** : *Tara Barrett, Mohammad Bataineh, Wayne Bell, Richard Bergman, Scott Bowe, Lori Daniels, Daniel Dey, Marlyse Duguid, Ken Farr, Leah Flaherty, Miguel Montoro Girona, Richard Hallett, Jesús Vargas Hernández, Sharon Hood, Nathalie Isabel, Terrie Jain, Laura Kenefic, Poonam Khatri, Lauren S. Pile Knapp, Charles Luce, Chris MacQuarrie, Rongzhou Man, Véronique Martel, Lauro López Mata, Dan McKenney, Keith Moser, David Nicholls, William C. Parker, John Pedlar, Max Piana, Anantha Prasad, Wilfred Previant, Mike Saunders, Michael Stastny, Nelson Thiffault, Dante Arturo Rodriguez Trejo, Lisa Venier, Ron Zalesny*. **Membres d'équipes** : *Heather Alexander, Dionicio Alvarado, Nathaniel Anderson, Aldrete Arnulfo, Tara Bal, Julie Ballweg, Chuck Barger, Nina Bassuk, Mike Battaglia, Patrick Bennet, Leslie Brandt, Elizabeth Campbell, Marcos Jimenez Casas, Julián Cerano-Paredes, Susan Cordell, Dave Coyle, Justin Crotteau, Ryan DeSantis, Annie DesRochers, Laura DeWald, Deahn Donner, Natalie Van Doorn, Peter Duinker, James Ellenwood, Robert Fahey, Chris Fetting, Jacob Fraser, Pete Fulé, Kamal Gandhi, Jeff Garnas, Aurelio M. Fierros González, Hongmei Gu, Manuel de Jesús González Guillen, Luc Guindon, Melissa Thomas-Van Gundy, Ritikaa Gupta, Jess Hartshorn, Tamara Heartsill-Scalley, Jason Henning, Cindy Huebner, Jiri Hulcr, Fikret Isik, James Jacobs, Patrick James, Rob Johns, Michelle Johnson, John Kabrick, Jeffrey Kane, Christel Kern, Laura Leites, Patrick Lenz, John Major, Humfredo Marcano-Vega, Teresa González Martínez, Guillermo Sánchez Martínez, Joe McBride, Deborah McCullough, Citlali Cortés Montaña, Franz Mora, Alessandro Ossola, Chris Oswald, Marc-André Parisien, Matt Peters, Carrie Pike, Therese Poland, Ilga Porth, Matt Powers, Clara Pregitzer, Bryce Richardson, Lynne Rieske-Kinney, Nicole Suzanne Rodgers, Lara Roman, Cuauhtémoc Sáenz Romero, José Armando Alanis de la Rosa, Diego Pérez Salicrup, John Shaw, Nancy Sonti, Raju Soolanayakanahally, Meg Staton, Adam Taylor, Nelson Thiffault, Barb Thomas, Patrick Tobin, Morgane Urli, Morgan Varner, Lance Vickers, Geoff Wang, Jeff Ward, Jill Wegrzyn, Michael Wiemann, Roger Williams, Barry Wilson, Jessica Wright, Larissa Yocom, Wayne Zipperer*.

Photos :

COUVERTURE : Photo autorisée par Coconino National Forest/Brady Smith

TABLE OF CONTENTS

ESPÈCE	1
RÉDACTEURS ET RÉDACTRICES	1
ÉQUIPE D'EXAMEN	1
1. INTRODUCTION	1
2. RÉPARTITION ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	1
Répartition	1
RÉPARTITION ACTUELLE	1
RÉPARTITION PROJÉTÉE ET POTENTIEL DE MIGRATION	1
Conditions environnementales	2
CLIMAT ET ÉLÉVATION	2
SOLS ET GÉOLOGIE	2
3. TRAITS D'HISTOIRE DE VIE, REPRODUCTION ET CROISSANCE INITIALE	2
Reproduction sexuée	2
FLORAISON, POLLINISATION ET FRUCTIFICATION	2
PRODUCTION ET DISSÉMINATION DES SEMENCES.....	2
EXIGENCES DE GERMINATION.....	3
Reproduction asexuée	3
TYPES VÉGÉTATIFS.....	3
EXIGENCES POUR LA REPRODUCTION VÉGÉTATIVE	3
4. CROISSANCE DES ARBRES ET DYNAMIQUE DES PEUPEMENTS	3
Associations végétales et conditions des sites	3
Stades de succession et développement structurel	4
Taux de croissance et rendement en fonction des stades	4
5. AMÉNAGEMENT	4
Aménagement par régénération naturelle	4
RÉGIMES SYLVICOLES	4
OPTIONS ET CONSIDÉRATIONS SYLVICOLES	4
TRAITEMENTS DU SITE	4

Aménagement par régénération artificielle	5
VARIANTES ET MODALITÉS DE PLANTATION	5
OPTIONS ET CONSIDÉRATIONS SYLVICOLES	5
TRAITEMENTS DU SITE	5
Traitements d'éducation et d'assainissement	5
STADES DE SEMIS ET DE GAULIS	5
PERCHE ET PEUPEMENTS MATURES	6
ÉLAGAGE.....	6
ASSAINISSEMENT	6
RÉCUPÉRATION	6
6. GÉNÉTIQUE	6
Taxonomie.....	6
Variation génétique	6
VARIATION AU SEIN ET ENTRE LES POPULATIONS.....	6
CONSEILS POUR LE TRANSFERT DES SEMENCES.....	7
AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES ARBRES	7
Ressources génomiques pour les espèces forestières.....	7
MARQUEURS SNP EXISTANTS	7
RESSOURCES DE SÉQUENÇAGE	7
7. RÉGIME DE PERTURBATION : INSECTES ET MALADIES	7
Principaux insectes et maladies	7
Réaction aux insectes et maladies.....	7
Interactions de deuxième ordre.....	8
Considérations pour l'aménagement	8
8. RÉGIME DE PERTURBATION : FEU DE VÉGÉTATION	8
Régime de feux dominant.....	8
Réaction aux feux	8
Interactions de deuxième ordre.....	9
Considérations pour l'aménagement	9
9. RÉGIME DE PERTURBATION : SÉCHERESSE	9
Régime de sécheresse dominant.....	9

Réaction à la sécheresse	10
Interactions de deuxième ordre.....	10
Considérations pour l'aménagement	11
10. AUTRES PERTURBATIONS	11
Perturbations dominantes	11
Réaction aux perturbations	11
Interactions de deuxième ordre.....	11
Considérations pour l'aménagement	12
11. PRODUITS ET SERVICES.....	12
Produits.....	12
PRODUITS LIGNEUX.....	12
PRODUITS NON LIGNEUX	12
Services écosystémiques.....	12
BIODIVERSITÉ	12
CARBONE FORESTIER ET DYNAMIQUE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS.....	13
ACTIVITÉS DE LOISIR.....	13
AUTRES CONSIDÉRATIONS	13
12. FORESTERIE URBAINE	13
Répartition urbaine et abondance	13
Forêts urbaines.....	14
REPRODUCTION ET CROISSANCE INITIALE.....	14
STADES DE GAULIS JUSQU'À LA MATURITÉ	14
Arbres plantés en paysages urbains	14
STADES DE GAULIS JUSQU'À LA MATURITÉ	14
Biens urbains, services et valeur sociale.....	14
13. LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES	15
OUVRAGES CITÉS	15
ANNEXES	15
A.2 Répartition et conditions environnementales.....	15
A.3 Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale	15
A.4 Croissance des arbres et dynamique des peuplements	15

A.5 Aménagement	15
A.6 Génétique.....	15
A.7 Régime de perturbation : Insectes et maladies	15
A.8 Régime de perturbation : Feu de végétation	15
A.9 Régime de perturbation : Sécheresse.....	16
A.10 Autres perturbations	16
A.11 Produits et services.....	16
A.12 Foresterie urbaine	16

PLAN DÉTAILLÉ

ESPÈCE

Conseils pour la rédaction : Veuillez utiliser cet espace pour énumérer tous les noms pertinents de l'espèce, y compris les noms scientifiques, les noms communs et les noms régionaux.

RÉDACTEURS ET RÉDACTRICES

Conseils pour la rédaction : Veuillez utiliser cet espace pour indiquer le rédacteur ou la rédactrice en chef, ainsi que tous les co-rédacteurs et toutes les co-rédactrices. Au cas où vous choisissiez d'inclure des figures ou des tableaux fournis par l'équipe de section Répartition et conditions environnementales, le personnel de soutien du projet USNAP reconnaîtra leurs contributions lors de la publication du document, s'il y a lieu.

ÉQUIPE D'EXAMEN

Conseils pour la rédaction : Le personnel de soutien du projet USNAP énumérera les pairs évaluateurs et l'équipe d'édition associés à votre chapitre lors de la publication du document.

1. INTRODUCTION

Conseils pour la rédaction : Veuillez résumer les points saillants et les défis propres à l'espèce. Vous pouvez inclure des renseignements sur l'environnement et l'économie, ainsi que l'histoire culturelle et la situation actuelle.

Figure 1.1 – 1.5 : Veuillez fournir jusqu'à cinq photos représentant clairement l'espèce pour faciliter l'identification. Photos fournies lors de la soumission du chapitre.

2. RÉPARTITION ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Répartition

RÉPARTITION ACTUELLE

Conseils pour la rédaction : Veuillez décrire les tendances des cartes de l'habitat actuel. Dans la mesure du possible, veuillez fournir des renseignements tirés de la littérature sur les liens avec d'autres produits cartographiques et les changements récents ou historiques dans la répartition. Pour les espèces exotiques et envahissantes, veuillez préciser l'aire de répartition introduite.

Figure 2.1 : Carte de l'abondance relative actuelle, superposée à la carte originale de l'aire de répartition d'après Little. Si la qualité est raisonnable, une répartition modélisée sera privilégiée. Sinon, les estimations de l'abondance relative provenant de placettes d'inventaire à une résolution de 20 km seront présentées. Carte fournie par l'équipe de section Répartition et conditions environnementales.

RÉPARTITION PROJÉTÉE ET POTENTIEL DE MIGRATION

Conseils pour la rédaction : Veuillez décrire les tendances des cartes de l'habitat futur et du potentiel de migration. Dans la mesure du possible, veuillez fournir des renseignements tirés de la littérature sur les liens avec d'autres produits cartographiques, les taux de migration, les obstacles à la dispersion et les zones de refuges climatiques.

Figure 2.2a : Carte présentant la qualité de l'habitat futur et le potentiel de migration dans le cadre d'un scénario d'émissions modérées. Carte fournie par l'équipe de section Répartition et conditions environnementales.

Figure 2.2b : Carte présentant la qualité de l'habitat futur et le potentiel de migration dans le cadre d'un scénario d'émissions élevées. Carte fournie par l'équipe de section Répartition et conditions environnementales.

Conditions environnementales

CLIMAT ET ÉLÉVATION

Conseils pour la rédaction : Veuillez décrire les tendances du tableau résumant la température, les précipitations et l'élévation dans l'aire de répartition de l'espèce. Dans la mesure du possible, veuillez fournir des renseignements tirés de la littérature au sujet de l'effet des contrôles climatiques et d'élévation sur les limites à la répartition.

Tableau 2.1 : Tableau présentant divers quantiles pour la température, les précipitations et l'élévation dans l'aire de répartition de l'espèce. Tableau fourni par l'équipe de section Répartition et conditions environnementales.

SOLS ET GÉOLOGIE

Conseils pour la rédaction : Veuillez décrire les conditions pédologiques et géologiques dans l'aire de répartition de l'espèce. Dans la mesure du possible, veuillez fournir des renseignements tirés de la littérature au sujet de l'effet des contrôles pédologiques et géologiques sur les limites à la répartition.

3. TRAITS D'HISTOIRE DE VIE, REPRODUCTION ET CROISSANCE INITIALE

Reproduction sexuée

FLORAISON, POLLINISATION ET FRUCTIFICATION

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. *Monoïque ou dioïque*
2. *Phénologie*
3. *Maturation*

PRODUCTION ET DISSÉMINATION DES SEMENCES

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. *Âge de l'arbre au premier stade de production viable et au stade optimal*
 - a. *Taux de viabilité*
 - b. *Interactions abiotiques sur la production et la maturation*
2. *Dispersion et chute des semences*
 - a. *Mécanisme(s)*

EXIGENCES DE GERMINATION

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Scarification des semences** — Chimique, mécanique, chaleur, humidité
2. **Présence et absence de perturbation(s) naturelle(s)** — Intensité, fréquence, type, sévérité
3. **Tolérances** — Lumière, humidité du sol, température, humidité relative, demande évaporative, inondations, etc.
4. **Caractéristiques édaphiques**
 - a. Texture, disponibilité des éléments nutritifs, matière organique, etc.
 - b. Mode d'enracinement (racine pivotante, racine centrale, racines latérales, mycorhize, greffe, etc.)
5. **Taux de croissance (de la germination au semis)**
 - a. Temps écoulé entre la germination et le stade de semis et le stade de gaulis
 - b. Tolérances — Facteurs abiotiques qui influencent les taux de croissance (disponibilité en eau et en lumière)

Reproduction asexuée

TYPES VÉGÉTATIFS

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Rejet** — rejet de souche et de semis
2. **Drageonnement**
3. **Lignotubers**
4. **Marcottage** (bourgeons adventifs)

EXIGENCES POUR LA REPRODUCTION VÉGÉTATIVE

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Présence et absence de perturbation(s)**
 - a. L'âge de l'arbre-mère au premier stade de production viable et au stade optimal
 - b. Phénologie ou saisonnalité
 - c. Intensité, fréquence, type et sévérité de la perturbation
 - d. Perturbation(s) subséquente(s)
2. **Tolérances** — Lumière, humidité du sol, température, humidité relative, demande évaporative, inondations, etc.
3. **Caractéristiques édaphiques**
 - a. Texture, disponibilité des éléments nutritifs, matière organique, etc.
 - b. Mode d'enracinement (racine pivotante, racine centrale, racines latérales, mycorhize, greffe, etc.)
4. **Taux de croissance** — temps nécessaire pour atteindre les stades de semis et de gaulis

4. CROISSANCE DES ARBRES ET DYNAMIQUE DES PEUPLEMENTS

Associations végétales et conditions des sites

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Associations végétales** — Types d'habitats ou types de couverts forestiers de la Society of American Foresters (SAF)
2. **Productivité des sites** — Indice de qualité de station

Stades de succession et développement structurel

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Âge et taille aux stades de développement** — Gaules, perches, maturité
2. **Tolérances :**
 - a. Lumière, humidité du sol, température, humidité relative, demande évaporative, inondations, etc.
 - b. Évolution de la tolérance en fonction de l'âge de l'arbre et du peuplement et du développement structurel

Taux de croissance et rendement en fonction des stades

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Volume de biomasse aérienne et souterraine** (optimum, minimum, maximum)
2. **Paramètres de densité de distribution des arbres**

5. AMÉNAGEMENT

Aménagement par régénération naturelle

RÉGIMES SYLVICOLES

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Régime équienne (futaie régulière)**
2. **Régime à deux classes d'âge**
3. **Régime inéquienne (futaie irrégulière)**
4. **Régime à rétention variable** (description régionale)

OPTIONS ET CONSIDÉRATIONS SYLVICOLES

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Coupe totale avec et sans rétentions**
2. **Coupe avec réserve de semencier avec et sans rétentions**
3. **Coupe progressive régulière avec et sans rétentions**
4. **Coupe progressive irrégulière avec et sans rétentions**
5. **Jardinage par pied d'arbre**
6. **Jardinage par groupes d'arbres**
7. **Jardinage par trouée**
8. **Taillis avec et sans rétentions**
9. **Coupe à rétention variable (récolte)** — Exige une déclaration régionale
10. **Régénération préexistante** — Considérations relatives à la protection, au dégagement, à l'éclaircie précommerciale, à la préparation de terrain et à l'abattage et le façonnage des bois

TRAITEMENTS DU SITE

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Résidus d'aménagement forestier**
2. **Lit de germination** (chimique, mécanique, brûlage dirigé, etc.)
3. **Gestion de la végétation** (chimique, mécanique, brûlage dirigé, etc.)

Aménagement par régénération artificielle

VARIANTES ET MODALITÉS DE PLANTATION

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Composition des semis ou espèces mixtes**
2. **Patron de reboisement et densité**
3. **Enrichissement en sous-étage**
4. **Ensemencement artificiel**

OPTIONS ET CONSIDÉRATIONS SYLVICOLES

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Calendrier** (saisonnalité, précipitations)
2. **Microsite** (ombre, bois mort)
3. **Protection** (herbivorie)
4. **Récolte de semences**
5. **Sélection des plants :**
 - a. **Substrat — matériel de plantation**
 - i. **Charge en éléments nutritifs**
 - ii. **Inoculation — mycorhizienne**
 - b. **Taille des semis** (p. ex. : 2-0; racines nues, pépinière)
 - c. **Génétique**
 - d. **Propagation**

TRAITEMENTS DU SITE

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Résidus d'aménagement forestier**
2. **Lit de germination** (chimique, mécanique, brûlage dirigé, etc.)
3. **Gestion de la végétation** (chimique, mécanique, brûlage dirigé, etc.)

Traitements d'éducation et d'assainissement

Conseils pour la rédaction : les rubriques suivantes devraient prendre en considération :

1. *Gestion de la composition et de la structure et non l'établissement de la régénération*
2. *Les règlements internationaux et régionaux qui spécifient les conditions autorisant la lutte chimique*

STADES DE SEMIS ET DE GAULIS

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder les thèmes suivants en ce qui concerne les traitements de dégagement :

1. **Physique**
2. **Chimique**
3. **Brûlage dirigé**

4. *Biologique (lutte biologique, cultures de couverture, broutage)*
5. *Considérer les meilleurs résultats et la faisabilité*

PERCHE ET PEUPELEMENTS MATURES

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Considérations et options** (*calendrier, méthode[s], gestion de la densité, qualité du bois, insectes et maladies*)
2. **Éclaircie**
 - a. *Précommerciale (non marchande)*
 - i. *Tige individuelle*
 - ii. *Rejet de souche*
 - b. *Commerciale (marchande)*
 - i. *Éclaircie par le bas*
 - ii. *Éclaircie par le haut*
 - iii. *Éclaircie jardinatoire*
 - iv. *Éclaircie géométrique*
 - v. *Éclaircie libre*

ÉLAGAGE

ASSAINISSEMENT

RÉCUPÉRATION

6. GÉNÉTIQUE

Taxonomie

Conseils pour la rédaction : Veuillez discuter des sous-espèces, des variétés, des races et des clones. Le cas échéant, veuillez inclure des renseignements provenant d'études sur la génétique des populations.

Variation génétique

VARIATION AU SEIN ET ENTRE LES POPULATIONS

Conseils pour la rédaction : L'objectif de la présente rubrique est d'examiner les données existantes sur la variation génétique observée au sein d'une espèce, y compris les données provenant des résultats d'essais en milieu contrôlé et sur le terrain (provenance, descendance, etc.) qui orientent la nature et l'ampleur des différences génétiques quantitatives entre les populations, et qui se sont produites en tant que processus d'adaptation en réponse aux pressions sélectives, souvent de nature environnementale. Les mesures potentielles comprennent la séparation génétique et l'héritabilité des traits. Des données ne seront pas disponibles pour toutes les espèces. Le cas échéant, veuillez inclure des renseignements provenant d'études sur la génétique des populations. Il convient également de cerner les lacunes en matière de connaissances. Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Degré de ploïdie**
2. **Variation en matière de provenance**
3. **Capacité d'adaptation** (*variation génétique neutre et adaptative, plasticité*)
4. **Zones hybrides, y compris les zones d'introggression connues**

5. **Niveau de référence de la diversité génétique en fonction de marqueurs moléculaires** (p. ex., hétérozygotie, diversité allélique, taille effective de la population, consanguinisation moyenne)

CONSEILS POUR LE TRANSFERT DES SEMENCES

Conseils pour la rédaction : L'objectif de la présente rubrique est de décrire les données et les méthodes utilisées pour l'élaboration de lignes directrices pour le transfert des semences et de fournir des liens vers des sites Web ou de fournir des outils pour l'espèce en question. Les personnes chargées de la rédaction peuvent se référer aux descriptions dans la section précédente si les lignes directrices reposent sur les données décrites précédemment. Des données ne seront pas disponibles pour toutes les espèces. Il convient également de cerner les lacunes en matière de connaissances.

AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES ARBRES

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Initiatives de sélection** — Veuillez inclure l'état actualisé des programmes de domestication et de sélection (où et par qui), la génération actuelle d'amélioration et l'échange de matériel génétique nord-américain à l'échelle mondiale
2. **Espèces d'intérêt** — Veuillez inclure les hybrides naturels ou commerciaux
3. **Objectifs de sélection** — Veuillez inclure les traits favorables
4. **Hérédité des traits complexes et adaptatifs**
5. **Amélioration génétique contre les ravageurs et pathogènes**

Ressources génomiques pour les espèces forestières

MARQUEURS SNP EXISTANTS

RESSOURCES DE SÉQUENÇAGE

7. RÉGIME DE PERTURBATION : INSECTES ET MALADIES

Principaux insectes et maladies

Conseils pour la rédaction : Cette section doit mettre en évidence les principaux agents biotiques ayant une incidence sur l'espèce et elle doit démontrer leur importance relative en lien avec les arbres individuels ou les populations (p. ex., les perce-bois par rapport aux défoliateurs). Veuillez inclure une brève description de la biologie, du cycle biologique et du chevauchement de l'aire de répartition avec l'hôte. Veuillez classer ou regrouper les insectes ou maladies ayant une incidence sur l'espèce en fonction de leur présence dans l'une des quatre parties de l'arbre : **1)** racines; **2)** tronc (écorce, phloème, xylème); **3)** feuillage, pousses, brindilles; **4)** fleurs, fruits, semences. Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Patrons spatiotemporels et tendances historiques**
2. **Conditions actuelles**
3. **Changements futurs potentiels en raison des changements climatiques**

Tableau 7.1 : Tableau montrant le classement et un bref résumé de l'importance des insectes et maladies pour chaque partie de l'arbre. Tableau fourni lors de la soumission du chapitre.

Réaction aux insectes et maladies

Conseils pour la rédaction : Veuillez présenter une synthèse des effets documentés des insectes et maladies sur l'espèce. Veuillez utiliser les désignations des quatre parties de l'arbre présentées dans la section précédente. Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Résistance et sensibilité** — Veuillez indiquer la mesure dans laquelle la résistance des arbres pourrait changer avec la taille ou l'âge en raison des caractéristiques de la cime, du tronc et des racines, et indiquer la mesure dans laquelle les caractéristiques de l'arbre influent sur la probabilité de mortalité en raison d'insectes ou de maladies.
2. **Impacts physiologiques** — Veuillez décrire les signes et symptômes d'infestation à surveiller et leur chronologie. Énumérez les agents susceptibles de provoquer des symptômes similaires. Veuillez discuter du stade de développement de l'arbre le plus touché (p. ex., semis, gaulis, perchis-futaie).
3. **Traits adaptatifs**

Tableau 7.2 : Veuillez fournir des photos de symptômes ou de signes d'apparition, ainsi que le moment le plus propice à la détection ou à la surveillance. Photos fournies lors de la soumission du chapitre.

Interactions de deuxième ordre

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Feu de végétation** (référez à la section Feu de végétation si nécessaire)
2. **Sécheresse** (référez à la section Sécheresse si nécessaire)
3. **Climat** (référez à la section Répartition et conditions environnementales si nécessaire)

Considérations pour l'aménagement

Conseils pour la rédaction : Veuillez aborder les options visant à minimiser les impacts et à faciliter la récupération. Résumez et formalisez les stratégies visant à réduire les pertes esthétiques ou de valeur pour les arbres, les peuplements et les paysages. Prenez en considération la surveillance, l'évaluation et la lutte contre les infestations — tant sur le plan de la chronologie que des ressources. Veuillez distinguer entre les contrôles directs et les mesures de prévention.

8. RÉGIME DE PERTURBATION : FEU DE VÉGÉTATION

Régime de feux dominant

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Description du régime de feux historique dominant.** Veuillez inclure la fréquence, la saisonnalité, l'intensité, la sévérité et l'ampleur.
2. **Ampleur des écarts avec le régime historique et description du régime de feux contemporain.**
3. **Changements futurs potentiels au régime de feux**

Réaction aux feux

Conseils pour la rédaction : Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les feux, et que la relation est jugée nécessaire pour la régénération ou la croissance, veuillez en discuter dans la section 3 ou 4, selon le cas (Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale / Croissance des arbres et dynamique des peuplements). Le cas échéant, veuillez inclure une note dans ce titre de section que le lectorat devrait se reporter à la section 3 ou 4. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des feux énumérées ci-dessous :

1. **Stratégie de régénération** (à la suite d'un feu dévastateur, sinon en discuter dans la section 3)
2. **Résistance et sensibilité aux feux** (Comment la résistance des arbres pourrait-elle changer en fonction de la sévérité des feux et de la taille ou de l'âge en raison des caractéristiques de la cime, du tronc et des racines, et dans quelle mesure ces caractéristiques influent-elles sur la probabilité de mortalité liée aux feux). Veuillez inclure :
 - a. Racines (profondeur et position des racines fines)
 - b. Tronc (épaisseur de l'écorce, taux d'accumulation et défilement, rugosité et autres caractéristiques qui influent sur le transfert thermique)
 - c. Cime
 - i. Architecture (port des branches et modes d'élagage)
 - ii. Morphologie des branches (taille des branches et des bourgeons, disposition et longueur des feuilles, protection des bourgeons, capacité de rejet de souche)
 - d. Inflammabilité de la litière
3. **Impacts physiologiques**
 - a. Défauts du tronc (veuillez décrire la manière dont l'arbre réagit aux dommages au tronc causés par le feu, comme l'apparition de cicatrices de feu ou la propagation de la carie)
 - b. Existence de réactions physiologiques connues de l'arbre induites par le feu (p. ex., résinose ou création de canaux résinifères)
4. **Traits adaptatifs**

Interactions de deuxième ordre

Conseils pour la rédaction : Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les feux, et que la relation est jugée nécessaire pour la régénération ou la croissance, veuillez en discuter dans la section 3 ou 4, selon le cas (Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale / Croissance des arbres et dynamique des peuplements). Le cas échéant, veuillez inclure une note dans ce titre de section que le lectorat devrait se reporter à la section 3 ou 4. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des feux énumérées ci-dessous :

1. **Insectes, pathogènes** (référez à la section Insectes et maladies si nécessaire)
2. **Sécheresse** (référez à la section Sécheresse si nécessaire)
3. **Climat** (référez à la section Répartition et conditions environnementales si nécessaire)

Considérations pour l'aménagement

Conseils pour la rédaction : Veuillez aborder les options visant à minimiser les impacts et à faciliter la récupération. Résumez et formalisez les stratégies visant à réduire les pertes esthétiques ou de valeur pour les arbres, les peuplements et les paysages. Prenez en considération la surveillance, les mesures de prévention et les mesures d'intervention. Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les feux, et que les pratiques d'aménagement répondent à cette relation, veuillez en discuter dans la section 5 et inclure une note que le lectorat devrait se reporter à la section 5. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des feux dans l'espace ci-dessous.

9. RÉGIME DE PERTURBATION : SÉCHERESSE

Régime de sécheresse dominant

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Conditions actuelles ou historiques observées dans l'aire de répartition (quelques exemples)**
 - a. Sols dont la teneur en eau est tributaire de la fonte des neiges
 - b. Absence d'humidité pendant la saison chaude (climat méditerranéen) par rapport à une humidité saisonnière persistante
 - c. Climat aride, semi-aride ou mésique
 - d. Variabilité des précipitations en raison de l'oscillation australe El Niño
 - e. Facteurs de variabilité des précipitations à fréquence faible
2. **« Méga-sécheresses » historiques ou paléoclimatiques connues dans l'aire de répartition**
3. **Changements futurs potentiels au régime de sécheresse**
 - a. Perte du manteau neigeux
 - b. Périodes de sécheresse prolongées
 - c. Sécheresses plus chaudes

Réaction à la sécheresse

Conseils pour la rédaction : Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les sécheresses, et que la relation est jugée nécessaire pour la régénération ou la croissance, veuillez en discuter dans la section 3 ou 4, selon le cas (Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale / Croissance des arbres et dynamique des peuplements). Le cas échéant, veuillez inclure une note dans ce titre de section que le lectorat devrait se reporter à la section 3 ou 4. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des sécheresses énumérées ci-dessous :

1. **Stratégie de régénération** (à la suite d'une sécheresse dévastatrice, sinon en discuter dans la section 3)
2. **Résistance et sensibilité aux sécheresses** (veuillez inclure la manière dont la résistance des arbres pourrait changer avec la taille ou l'âge en raison des caractéristiques de la cime, du tronc et des racines, et indiquer la mesure dans laquelle les caractéristiques influent sur la probabilité de mortalité liée aux sécheresses graves ou prolongées)
3. **Impacts physiologiques** (répercussions et chronologie des manifestations de stress)
4. **Traits adaptatifs**
 - a. Feuilles (p. ex., réponse stomatique, revêtement cireux sur les feuilles)
 - b. Anatomie du xylème en relation avec les risques de cavitation
 - c. Racines (profondes? adaptives?)
 - d. Croissance dans des zones où la nappe phréatique est élevée sur de longues périodes (terres humides, zones riveraines où l'approvisionnement est plus fiable)
5. **Réactions à l'échelle du peuplement et de la population**
 - a. Changements à l'échelle de la représentation ou du rôle dans les peuplements
 - b. Changements à l'échelle de l'aire de répartition (référez à la section Répartition et conditions environnementales si nécessaire)

Interactions de deuxième ordre

Conseils pour la rédaction : Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les sécheresses, et que la relation est jugée nécessaire pour la régénération ou la croissance, veuillez en discuter dans la section 3 ou 4, selon le cas (Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale / Croissance des arbres et dynamique des peuplements). Le cas échéant, veuillez inclure une note dans ce titre de section que le lectorat devrait se reporter à la section 3 ou 4. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des sécheresses énumérées ci-dessous :

1. **Insectes et pathogènes** (référez à la section Insectes et maladies si nécessaire)
2. **Feu de végétation** (référez à la section Feu de végétation si nécessaire)

3. **Climat** (référez à la section Répartition et conditions environnementales si nécessaire)

Considérations pour l'aménagement

Conseils pour la rédaction : Veuillez aborder les options visant à minimiser les impacts et à faciliter la récupération. Résumez et formalisez les stratégies visant à réduire les pertes esthétiques ou de valeur pour les arbres, les peuplements et les paysages. Prenez en considération la surveillance, les mesures de prévention et les mesures d'intervention. Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les sécheresses, et que les pratiques d'aménagement répondent à cette relation, veuillez en discuter dans la section 5 et inclure une note que le lectorat devrait se reporter à la section 5. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des sécheresses dans l'espace ci-dessous.

10. AUTRES PERTURBATIONS

Conseils pour la rédaction : Veuillez utiliser le guide ci-dessous pour d'autres perturbations ayant une grande importance pour l'espèce (p. ex., ouragans, dommages causés par le verglas, herbivorie). Chaque perturbation importante devrait faire l'objet d'une section distincte selon ce format. Pour les titres de section, veuillez utiliser la convention de dénomination utilisée pour les sections 7, 8 et 9.

Perturbations dominantes

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Patrons spatiotemporels et tendances historiques**
2. **Conditions actuelles**
3. **Changements futurs potentiels en raison des changements climatiques**

Réaction aux perturbations

Conseils pour la rédaction : Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les perturbations, et que la relation est jugée nécessaire pour la régénération ou la croissance, veuillez en discuter dans la section 3 ou 4, selon le cas (Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale / Croissance des arbres et dynamique des peuplements). Le cas échéant, veuillez inclure une note dans ce titre de section que le lectorat devrait se reporter à la section 3 ou 4. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des perturbations énumérées ci-dessous :

1. **Stratégie de régénération** (à la suite d'une perturbation dévastatrice, sinon en discuter dans la section 3)
2. **Résistance et sensibilité aux perturbations**
3. **Impacts physiologiques**
4. **Traits adaptatifs**

Interactions de deuxième ordre

Conseils pour la rédaction : Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les perturbations, et que la relation est jugée nécessaire pour la régénération ou la croissance, veuillez en discuter dans la section 3 ou 4, selon le cas (Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale / Croissance des arbres et dynamique des peuplements). Le cas échéant, veuillez inclure une note dans ce titre de section que le

lectorat devrait se reporter à la section 3 ou 4. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des perturbations énumérées ci-dessous :

1. **Insectes, pathogènes** (référez à la section Insectes et maladies si nécessaire)
2. **Feu de végétation** (référez à la section Feu de végétation si nécessaire)
3. **Sécheresse** (référez à la section Sécheresse si nécessaire)
4. **Climat** (référez à la section Répartition et conditions environnementales si nécessaire)

Considérations pour l'aménagement

Conseils pour la rédaction : Veuillez aborder les options visant à minimiser les impacts et à faciliter la récupération. Résumez et formalisez les stratégies visant à réduire les pertes esthétiques ou de valeur pour les arbres, les peuplements et les paysages. Prenez en considération la surveillance, les mesures de prévention et les mesures d'intervention. Dans les situations où il existe une relation positive ou de dépendance entre l'espèce et les perturbations, et que les pratiques d'aménagement répondent à cette relation, veuillez en discuter dans la section 5 et inclure une note que le lectorat devrait se reporter à la section 5. Sinon, veuillez aborder toutes les informations relatives aux répercussions négatives des perturbations dans l'espace ci-dessous.

11. PRODUITS ET SERVICES

Produits

PRODUITS LIGNEUX

Conseils pour la rédaction : Veuillez énumérer les produits ligneux issus de l'espèce. Les produits peuvent être plus communs chez les espèces commerciales et peuvent inclure, si récoltés de façon durable, les produits ligneux (p. ex., bois d'œuvre, panneaux de bois), les produits énergétiques (p. ex., bois de chauffage et charbon), et les produits de pâte et de papier. Veuillez inclure des renseignements sur les caractéristiques du bois, comme la résistance, la rigidité, la stabilité dimensionnelle, l'aptitude au séchage, la résistance au fendage, la densité, l'aptitude au façonnage (usinabilité), et la réaction aux traitements de préservation sous pression et à la finition. Outre les propriétés physiques, veuillez discuter de l'importance de l'espèce de bois aux économies concernées. Veuillez discuter des possibilités d'atténuation des changements climatiques en utilisant l'espèce à la place de produits à forte teneur en combustibles fossiles, y compris, sans toutefois s'y limiter, les possibilités de bioénergie.

PRODUITS NON LIGNEUX

Conseils pour la rédaction : Veuillez énumérer les produits non ligneux issus de l'espèce. Les produits non ligneux peuvent s'appliquer aux espèces commerciales et non commerciales. À titre d'exemple, notons les produits finis comme les paniers, le sirop, les médicaments et les aliments.

Services écosystémiques

Conseils pour la rédaction : Pour les rubriques qui suivent, veuillez mettre en évidence les services écosystémiques qui sont propres à l'espèce, plutôt que ceux qui sont communs à plusieurs espèces. Les rubriques ci-dessous ne sont pas exhaustives et tout service qui ne fait pas l'objet d'une des rubriques peut être répertorié sous la rubrique « autres considérations ».

BIODIVERSITÉ

Conseils pour la rédaction : Veuillez énumérer les types d'espèces animales et végétales (domestiques et sauvages) que l'on retrouve au sein du domaine de l'espèce forestière. Veuillez noter que bon nombre des plantes forestières qui contribuent à la biodiversité sont récoltées pour le bois, l'alimentation, les médicaments et d'autres produits. Veuillez aborder les divers habitats fauniques que l'espèce abrite (p. ex., sites de croissance pour les plantes, sites de nidification, d'alimentation et d'accouplement pour les animaux, aires de repos et d'hivernage pour les mammifères, les oiseaux et les papillons migratoires, alevinières pour les poissons juvéniles, création d'habitats à de différentes profondeurs par les invertébrés).

CARBONE FORESTIER ET DYNAMIQUE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Conseils pour la rédaction : Veuillez aborder la mesure du stockage et des émissions de carbone selon la taille, la croissance et la longévité de l'arbre. Veuillez inclure des renseignements sur l'efficacité de l'arbre en ce qui concerne sa capacité à maximiser la séquestration et le stockage du carbone dans les forêts et les produits ligneux récoltés. Veuillez également aborder la capacité de l'espèce à séquestrer le carbone du sol.

Dans la mesure du possible, veuillez préciser le potentiel de contribution de l'espèce aux marchés du carbone (séquestration et stockage). Le cas échéant, veuillez préciser les facteurs connexes, comme la condition des sites, les pratiques de récolte et les produits visés.

De façon distincte, veuillez discuter des possibilités que l'espèce puisse servir aux activités de diminution de la pollution (p. ex., absorption des polluants provenant des terres minières). Veuillez également discuter de la réaction de l'espèce aux éléments nutritifs, notamment les engrais synthétiques (c.-à-d., convient-elle à la foresterie à courte rotation ou aux cultures énergétiques, comme le peuplier?).

ACTIVITÉS DE LOISIR

Conseils pour la rédaction : Veuillez énumérer les activités de loisir courantes que l'on trouve au sein du domaine de l'espèce forestière. Dans la mesure du possible, veuillez préciser les activités particulières, comme la chasse et la pêche (p. ex., les personnes qui participent aux activités de loisir visitent-elles les lieux en raison d'une espèce particulière [p. ex., les séquoias]?).

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Conseils pour la rédaction : Veuillez énumérer tout autre service écosystémique que l'on peut associer directement au domaine de l'espèce forestière qui n'est pas pris en compte par les catégories susmentionnées.

12. FORESTERIE URBAINE

Conseils pour la rédaction : La section Foresterie urbaine met en valeur les réactions aux conditions de l'écosystème urbain propres à l'espèce, et ce, en fonction de différentes localisations (p. ex., zones naturelles, arbres de rue). Cette section n'abordera que les instances où l'écologie forestière de l'espèce dans un contexte urbain s'oppose à ce qui a été abordé dans ce chapitre. Il convient de noter que la recherche pourrait être limitée ou inexistante pour certaines des rubriques qui suivent.

Répartition urbaine et abondance

Conseils pour la rédaction : Veuillez noter si l'occurrence, l'abondance ou l'importance de l'espèce ciblée se distinguent de l'aire de répartition modélisée.

Forêts urbaines

Conseils pour la rédaction : Veuillez mettre l'accent sur les forêts urbaines, lesquelles peuvent aussi être qualifiées de zones forestières urbaines, zones boisées ou îlots forestiers. Ces types de sites correspondent biophysiquement aux définitions traditionnelles des forêts.

REPRODUCTION ET CROISSANCE INITIALE

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Production de semences, mise en banque et dissémination**
2. **Développement des semis**
3. **Reproduction et propagation végétative**

STADES DE GAULIS JUSQU'À LA MATURITÉ

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Croissance et survie** (veuillez noter la forme, la présence d'une seule tige ou de plusieurs tiges, et l'angle d'insertion des branches)
2. **Mode d'enracinement** (p. ex., la réaction aux sols urbains et aux conditions des sites, comme le compactage du sol)
3. **Réaction à la concurrence** (veuillez noter les problèmes de densité de plantation qui entraînent une modification de la dynamique, y compris la concurrence, mais aussi la facilitation [p. ex., l'ombrage, interactions souterraines, etc.])
4. **Agents nuisibles** (les agents nuisibles pris en considération doivent s'aggraver ou être uniques aux villes [p. ex., sel de voirie ou tolérance à la salinité])

Arbres plantés en paysages urbains

Conseils pour la rédaction : Veuillez mettre l'accent sur l'écologie forestière des arbres situés sur des sites caractérisés par une gestion intensive (p. ex., arbres de rue, arbres dans les parcs aménagés, infrastructures pour les eaux pluviales). Ces arbres sont souvent plantés par des arboristes et relèvent de leurs compétences.

STADES DE GAULIS JUSQU'À LA MATURITÉ

Conseils pour la rédaction : Le cas échéant, veuillez aborder :

1. **Croissance et survie** (veuillez noter la forme, la présence d'une seule tige ou de plusieurs tiges, et l'angle d'insertion des branches)
2. **Mode d'enracinement** (p. ex., la réaction aux sols urbains et aux conditions des sites, comme le compactage du sol)
3. **Réaction à la concurrence** (veuillez noter les problèmes de densité de plantation qui entraînent une modification de la dynamique, y compris la concurrence, mais aussi la facilitation [p. ex., l'ombrage, interactions souterraines, etc.])
4. **Agents nuisibles** (les agents nuisibles pris en considération doivent s'aggraver ou être uniques aux villes [p. ex., sel de voirie ou tolérance à la salinité])

Biens urbains, services et valeur sociale

Conseils pour la rédaction : Veuillez prendre en considération les avantages et les inconvénients des arbres qui sont spécifiques aux zones urbaines (p. ex., atténuation des îlots de chaleur ou des eaux pluviales, incidence sur la

température de l'air, recherche de nourriture, etc.). Veuillez inclure toute pratique de récolte des produits issus de l'espèce qui est unique aux zones urbaines.

13. LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES

Conseils pour la rédaction : Veuillez indiquer les possibilités de recherches pertinentes pour toute section présentant des lacunes importantes en matière de connaissances.

OUVRAGES CITÉS

Conseils pour la rédaction : Veuillez énumérer tous les ouvrages cités dans l'espace ci-dessous. Voir la Trousse de rédaction pour les règles de citation.

ANNEXES

Conseils pour la rédaction : Pour toute section où vous jugiez que des renseignements supplémentaires doivent être fournis au lectorat, veuillez inclure les ressources et les renseignements dans l'espace ci-dessous.

A.2 Répartition et conditions environnementales

Conseils pour la rédaction : Vous pourriez inclure dans la présente annexe la carte alternative qui ne figure pas dans le corps du chapitre, soit les données réelles de l'inventaire forestier (*_Actual_sp*.png) ou l'habitat modélisé actuel (*_CurrentPredicted_Consensus_sp*.png). Vous pourriez également inclure des renseignements supplémentaires en relation à d'autres sources d'habitats modélisés ou sur les localisations connues de l'espèce qui ne sont pas présentées dans les figures et les tableaux.

Vous pourriez inclure des graphiques encadrés pour l'élévation, les précipitations annuelles moyennes et la température annuelle moyenne. Vous pourriez également fournir des renseignements supplémentaires en relation aux conditions environnementales qui ne sont pas présentées dans les figures et les tableaux.

A.3 Traits d'histoire de vie, reproduction et croissance initiale

A.4 Croissance des arbres et dynamique des peuplements

A.5 Aménagement

A.6 Génétique

A.7 Régime de perturbation : Insectes et maladies

A.8 Régime de perturbation : Feu de végétation

A.9 Régime de perturbation : Sécheresse

A.10 Autres perturbations

A.11 Produits et services

A.12 Foresterie urbaine